

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-155336

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/136  
 G02F 1/1335  
 H01L 21/768  
 H01L 29/786  
 H01L 21/336

(21)Application number : 10-331817

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.11.1998

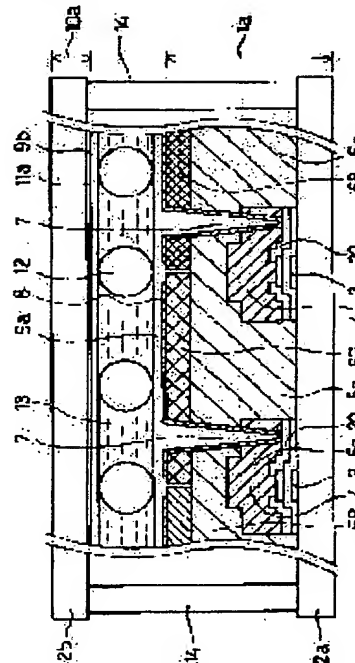
(72)Inventor : INOUE KOJI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance display quality by uniformizing a gap, and to prevent air bubbles from entering the gap between a substrate and a film at the time of forming a colored film by a film transfer method.

**SOLUTION:** In this liquid crystal display device, the liquid crystal 13 is interposed between a color filter on-array substrate 1a in which a switching active element 3 for forming a signal conductor and scanning lines is formed, and the colored film 6 is arranged on the surface of a substrate 2a with a light shielding film 4 formed so as to cover the switching active element 3, and a pixel electrode 8 is formed on the colored film 6 and a contact hole 7 for electrically connecting the element 3 to the electrode 8 is formed, and a counter substrate 10a in which a counter electrode 11a of the electrode 8 is formed. A flattening film 5a is formed on the substrate 2a on which the element 3 and the film 4 are formed over the film 4 and the surface of the substrate 2a, and the colored film 6 is formed on the film 5a, thereby forming the color filter on-array substrate 1a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-155336

(P2000-155336A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000. 6. 6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136	5 0 0 2 H 0 9 1
1/1335	5 0 5	1/1335	5 0 5 2 H 0 9 2
H 0 1 L 21/768		H 0 1 L 21/90	B 5 F 0 3 3
29/786		29/78	6 1 2 B 5 F 1 1 0
21/336			6 1 9 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-331817

(22) 出願日 平成10年11月24日 (1998. 11. 24)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 井上 浩治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

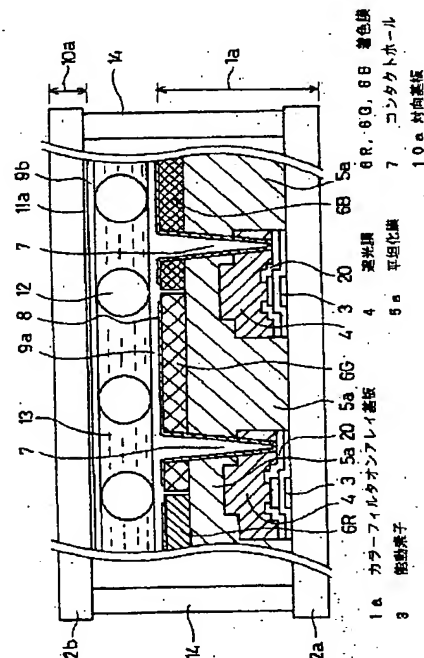
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ギャップを均一にして表示品質を向上させた液晶表示装置を提供することを目的とする。また、製造工程の合理化が実現でき、特に、フィルム転写法において着色膜を形成する際には基板とフィルムとの間の気泡の混入を解消することのできる液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子3が形成され、スイッチング能動素子3の上を覆うように遮光膜4が形成された基板2aの表面に着色膜6が配設され、着色膜6の上には画素電極8が形成され、スイッチング能動素子3と画素電極8とを電気的に接続するコンタクトホール7の形成されたカラーフィルタオンアレイ基板1aと、画素電極8の対向電極11aが形成された対向基板10aとの間に液晶13を介装した液晶表示装置であって、スイッチング能動素子3と遮光膜4とが形成された基板2aの上に遮光膜4から基板2aの表面にかけて平坦化膜5aを形成し、その平坦化膜5aの上に着色膜6を形成してカラーフィルタオンアレイ基板1aを形成した液晶表示装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子が形成され、前記スイッチング能動素子の上を覆うように遮光膜が形成された基板の表面に着色膜が配設され、前記着色膜の上には画素電極が形成され、前記スイッチング能動素子と画素電極とを電気的に接続するコンタクトホールが形成されたカラーフィルタオンアレイ基板と、前記画素電極の対向電極が形成された対向基板との間に液晶を介装した液晶表示装置であって、

スイッチング能動素子と遮光膜とが形成された基板の上に遮光膜から基板の表面にかけて平坦化膜を形成し、その平坦化膜の上に着色膜を形成してカラーフィルタオンアレイ基板を形成した液晶表示装置。

【請求項2】基板の上に信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子が配設されたアレイ基板と、マトリクス状に配置された遮光膜の上に着色膜の形成されたカラーフィルタ基板との間に液晶を介装した液晶表示装置であって、遮光膜の形成された基板の全面に平坦化膜を形成し、この平坦化膜の上に着色膜を形成してカラーフィルタ基板を形成した液晶表示装置。

【請求項3】信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子が形成され、前記スイッチング能動素子の上を覆うように遮光膜が形成された基板の表面に着色膜が配設され、前記着色膜の上には画素電極が形成され、前記スイッチング能動素子と画素電極とを電気的に接続するコンタクトホールが形成されたカラーフィルタオンアレイ基板と、前記画素電極の対向電極が形成された対向基板との間に液晶を介装した液晶表示装置を製造するに際し、スイッチング能動素子を形成した基板の表面に遮光膜をパターン形成し、基板の全面に膜剤を塗布してその表面を平坦化する平坦化膜を形成し、この平坦化膜の上に着色膜を配設し、前記着色膜からスイッチング能動素子へ向けてコンタクトホールを形成し、前記着色膜の上部およびコンタクトホールに画素電極を形成して前記画素電極とスイッチング能動素子とを電気的に接続するカラーフィルタオンアレイ基板を形成する液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】基板の上に信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子が配設されたアレイ基板と、マトリクス状に配置された遮光膜の上に着色膜の形成されたカラーフィルタ基板との間に液晶を介装した液晶表示装置を製造するに際し、基板の表面にマトリクス状の遮光膜を形成し、基板の全面にわたって平坦化剤を塗布してその表面を平坦化する平坦化膜を形成し、前記平坦化膜の上に着色膜を配置してカラーフィルタ基板を形成する液晶表示装置の製造方

法。

【請求項5】平坦化剤として感光性樹脂を用いる請求項3または請求項4記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】感光性樹脂としてネガ型の感光性樹脂を用いる請求項5記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】画素電極とスイッチング能動素子とを電気的に接続するに際し、ドライエッチング法にてコンタクトホールを形成する請求項3記載の液晶表示装置の製造方法。

10 【請求項8】着色膜をフィルム転写法にて形成する請求項3または請求項4記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図13は、従来の薄膜トランジスタ(Thin Film Transister, 以下「TFT」と称す。)型の液晶表示装置(以下「液晶パネル」と称す。)の一例を示す。

20 【0003】図13に示すように、スイッチング能動素子(以下「能動素子」と称す。)3が形成されたアレイ基板15bと、RGBの着色膜6R、6G、6Bが形成されたカラーフィルタ基板16bとをスペーサ12を介してシール材14にて貼り合わせ、両基板の間に液晶13を介装することにより液晶パネル19が構成されている。

30 【0004】液晶パネル19に用いるアレイ基板15bの一例としてまず、アレイ基板15bは、詳しくは、ガラス基板2eの上に信号線および走査線が共に形成される能動素子3がマトリクス状に配置され、その上に平坦化膜17および画素電極8が形成されている。能動素子3と画素電極8とはコンタクトホール7を介して電気的に接続されている。

【0005】カラーフィルタ基板16bは、ガラス基板2fの上にマトリクス状の遮光膜4が形成されており、その上にはRGBの着色膜6R、6G、6Bおよび透明電極11cが形成されている。

40 【0006】アレイ基板15bとカラーフィルタ基板16bとの対向面には、それぞれ配向膜9e、9fが形成されており、液晶パネル19の表面には、用途に応じて偏光板18a、18bが貼り付けられる。

【0007】上記のように構成された従来のTFT型の液晶パネル19においては、アレイ基板15bとカラーフィルタ基板16bとを貼り合わせる工程において、精度の良い位置合わせが要求される。そのため、位置合わせ誤差を見込み、カラーフィルタ基板16bを作成する際には、遮光膜4のパターン幅を広くし、位置ズレ不良が発生しにくい設計としている。

50 【0008】しかし、上記のように遮光膜4のパターン

幅を広くすると、画素開口率が小さくなるため液晶パネル19の表示品位は暗いものとなり、液晶パネル19の高輝度化が困難となる。

【0009】液晶パネル19の高輝度化を実現するためには、画素の高開口化が必要となり、このような画素の高開口化に伴って、製造設備における更なる高精度アライメント技術の開発が行なわれている。しかし、工法上、これ以上の高開口化は困難な状況である。

【0010】そこで近年では、アレイ基板の上にRGBの着色膜を形成して組立時におけるアライメントを不要としたカラーフィルタオンアレイ構造の開発が行われ、またその技術開示が行われている。

【0011】図14は、カラーフィルタオンアレイ構造の液晶表示装置を示す。カラーフィルタオンアレイ基板1bは、能動素子3の形成されたガラス基板2gの表面にRGBの着色膜6R、6G、6Bが配設されている。この着色膜6R、6G、6Bにはコンタクトホール7が形成され、このコンタクトホール7を介して前記着色膜6R、6G、6Bの上に形成された画素電極8と能動素子3とが電気的に接続するよう構成されている。

【0012】17は平坦化膜、9gは配向膜である。対向基板10bは、ガラス基板2hの全面に透明電極11dが形成され、その上に配向膜9hが形成されて構成されている。

【0013】上記のように構成されたカラーフィルタオンアレイ基板1bを用いると、対向基板10bとのアライメント作業が不要となって製造工程を簡略化できるとともに、基板を組み立てる際の位置ズレ不良を解消することができる。

【0014】また、上述のように両基板を組み合わせる際の位置合わせ精度の問題が生じないため、この位置合わせ誤差を見込まなくてもよいパターン設計ができ、遮光膜4のパターン幅を更に狭くした究極の超高開口化が実現できる。

【0015】カラーフィルタオンアレイ基板1bにおける着色膜6R、6G、6Bの形成方法としては、染色法、顔料分散法、電着法、フィルム転写法などの工法がそれぞれ開示されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらの工法のうち、フィルム転写法を用いてカラーフィルタ基板16bおよびカラーフィルタオンアレイ基板1bを形成する場合、以下のような課題があった。

【0017】すなわち、フィルム転写法とは、図11にその構成を示すように、基板2の上に着色層を形成する際、着色膜が形成されたフィルム22をローラ21a、21bにて押圧してラミネート加工するものである。

【0018】図12(a)に示すように、このフィルム転写法により遮光膜4などで段差が形成されている基板2fにラミネート加工する際には、これら段差によりフ

ィルム22が浮き上がり、基板2fとフィルム22との間に気泡23を生じさせ、均一なラミネートが容易に行えないという課題があった。

【0019】具体例として、図13および図14にその断面図を示すように、樹脂ブラックで遮光層4を形成したカラーフィルタ基板16bや、能動素子3の上に着色膜4を形成したカラーフィルタオンアレイ基板1bには、表面段差が生じているため、これら基板の上に着色膜6R、6G、6Bをラミネートする際には、これら段差によって、気泡23のかみこみにより均一なラミネートができないものである。

【0020】また、染色法、顔料分散法等の他のカラーフィルタ方式においては、段差上への着色層の形式は容易であるが、図13に示すような一般的な液晶パネル19と、図14に示すカラーフィルタオンアレイ構造の液晶表示装置では、樹脂ブラックで遮光膜4を形成したガラス基板2fや、能動素子3の上に遮光膜4を形成したガラス基板2gの表面に段差が生じており、この段差が生じたまま着色層を形成するため、いずれのカラーフィルタ方式であっても、カラーフィルタ基板16bやカラーフィルタオンアレイ基板1bの表面に段差を残したままパネル化することになる。

【0021】従って、得られた液晶パネルはセルギャップが不均一で、表示品質の低いものとなるという課題があった。さらに、カラーフィルタオンアレイ構成の液晶パネルの場合、画素電極8と能動素子3とが電気的に接続するようなコンタクトホール7を形成することが不可欠である。

【0022】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、本発明は、樹脂ブラックで遮光膜を形成したガラス基板や能動素子の上に遮光膜を形成したガラス基板において、これら基板上に平坦化膜を形成した後、着色層を形成するものである。

【0023】これにより、フィルム転写法を用いる際、フィルムのラミネートが気泡をかみこむことなく均一に行えたとともに、これらの基板をパネル化した場合、ギャップが不均一になりパネルの表示品位が低下することを防止することができるものである。

【0024】さらに、カラーフィルタオンアレイ基板においては、平坦化膜にコンタクトホールを形成することにより、画素電極とこれを駆動するスイッチング能動素子とを電気的に導電処理を可能にするものである。

【0025】

【発明の実施の形態】請求項1記載の液晶表示装置は、信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子が形成され、前記スイッチング能動素子の上に覆うように遮光膜が形成された基板の表面に着色膜が配設され、前記着色膜の上には画素電極が形成され、前記スイッチング能動素子と画素電極とを電気的に接続するコン

タクトホール形成されたカラーフィルタオンアレイ基板と、前記画素電極の対向電極が形成された対向基板との間に液晶を介装した液晶表示装置であって、スイッチング能動素子と遮光膜とが形成された基板の上に遮光膜から基板の表面にかけて平坦化膜を形成し、その平坦化膜の上に着色膜を形成してカラーフィルタ基板を形成したことを特徴とする。

【0026】この構成によると、カラーフィルタオンアレイ基板の平坦化によりギャップ精度が向上して表示品位が良くなり、画素の高開口率化も図れるため液晶パネルの高輝度化が実現できる。

【0027】請求項2記載の液晶表示装置は、基板の上に信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子が配設されたアレイ基板と、マトリクス状に配置された遮光膜の上に着色膜の形成されたカラーフィルタ基板との間に液晶を介装した液晶表示装置であって、遮光膜の形成された基板の全面に平坦化膜を形成し、この平坦化膜の上に着色膜を形成してカラーフィルタ基板を形成したことを特徴とする。

【0028】この構成によると、カラーフィルタ基板の平坦化によりギャップ精度が向上し、表示品位の良いものが得られる。請求項3記載の液晶表示装置の製造方法は、信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子が形成され、前記スイッチング能動素子の上を覆うように遮光膜が形成された基板の表面に着色膜が配設され、前記着色膜の上には画素電極が形成され、前記スイッチング能動素子と画素電極とを電気的に接続するコンタクトホール形成されたカラーフィルタオンアレイ基板と、前記画素電極の対向電極が形成された対向基板との間に液晶を介装した液晶表示装置を製造するに際し、スイッチング能動素子を形成した基板の表面に遮光膜をパターン形成し、基板の全面に膜剤を塗布してその表面を平坦化する平坦化膜を形成し、この平坦化膜の上に着色膜を配設し、前記着色膜からスイッチング能動素子へ向けてコンタクトホールを形成し、前記着色膜の上部およびコンタクトホールに画素電極を形成して前記画素電極とスイッチング能動素子とを電気的に接続するカラーフィルタオンアレイ基板を形成することを特徴とする。

【0029】この構成によると、カラーフィルタオンアレイ基板と対向基板とのアライメント工程が不要となり、製造工程の合理化が実現できる。請求項4記載の液晶表示装置の製造方法は、基板の上に信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子が配設されたアレイ基板と、マトリクス状に配置された遮光膜の上に着色膜の形成されたカラーフィルタ基板との間に液晶を介装した液晶表示装置を製造するに際し、基板の表面にマトリクス状の遮光膜を形成し、基板の全面にわたって平坦化剤を塗布してその表面を平坦化する平坦化膜を形成し、前記平坦化膜の上に着色膜を配置してカラーフィ

ルタ基板を形成することを特徴とする。

【0030】この構成によると、カラーフィルタ基板の平坦化によりギャップ精度が向上した表示品位のよいものが得ることができる。請求項5記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項3または請求項4において、平坦化剤として感光性樹脂を用いることを特徴とする。

【0031】この構成によると、微細なコンタクトホールの形成が容易にできる。請求項6記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項5において、感光性樹脂としてネガ型の感光性樹脂を用いることを特徴とする。

【0032】この構成によると、平坦化膜を形成するに際し高精度のパターニングが実現できる。請求項7記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項3において、画素電極とスイッチング能動素子を電気的に接続するに際し、ドライエッチング法にてコンタクトホールを形成することを特徴とする。

【0033】この構成によると、感光性樹脂を用いた場合と同様に微細なコンタクトホールの形成が容易にできる。請求項8記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項5または請求項6において、着色膜をフィルム転写法にて形成することを特徴とする。

【0034】この構成によると、基板と着色膜との間に気泡が混入することがなくなる。以下、本発明の各実施の形態を図1～図12を用いて説明する。なお、上記従来例を示す図13および図14と同様をなすものについては、同一の符号を付けて説明する。

【0035】（実施の形態1）図1と図2は本発明の（実施の形態1）を示す。図1はカラーフィルタオンアレイ基板を用いた液晶表示装置の断面図を示し、図2はカラーフィルタオンアレイ基板の製造工程を示す図である。

【0036】この（実施の形態1）では、従来のカラーフィルタオンアレイ基板1bを用いた液晶表示装置よりもセルギャップの精度を上げるために、カラーフィルタオンアレイ基板の構成を特殊にした点で異なるが、それ以外の基本的な構成は上記従来例を示す図14とほぼ同様である。

【0037】図1に示すように、液晶表示装置は、カラーフィルタオンアレイ基板1aと、対向基板10aとが球状のスペーサ12を介してシール材14にて貼り合わせられ、両基板の間に液晶13が介装されて構成される。

【0038】カラーフィルタオンアレイ基板1aは、図2に示す工程にて製造される。図2(a)に示すように、一般的な半導体薄膜の成膜と絶縁膜の成膜とフォトリソ法によるエッチングとを繰り返して、基板2aの上に能動素子3およびアレイ配線20を形成する。

【0039】この基板2aに有機顔料を分散したブラックレジストを塗布して、図2(b)に示すように、フォトリソ法により遮光膜4を所要パターン形状に形成し、この遮光膜4にコンタクトホールを形成する。

【0040】フォトリソに用いる露光機としては、プロキシミティ露光装置が好適である。ただし、パターンニング精度を向上させるためには、ミラープロジェクション露光装置を用いてもよい。また、上記のブラックレジストは、その成膜後の材料特性として、電気抵抗率が $10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上、誘電率が4以下、OD値が2.5以上であるものが好適に使用できる。

【0041】次に、図2(c)に示すように、遮光膜4から基板2aの表面にかけて平坦化膜5aを形成した後、この平坦化膜5aにコンタクトホールを形成する。平坦化膜5aの材料としては、平坦化性能の面からアクリル系の樹脂が好適である。

【0042】そして、図2(d)に示すように、平坦化膜5aの上部にここでは緑(G)の顔料を分散した感光性樹脂を塗布して露光、現像し、所要のパターン形状に形成して着色膜6Gを形成する。同様に青(B)および赤(R)の顔料を分散した感光性樹脂を用いて、基板の表面にRGBの着色膜6R、6G、6Bを形成する。

【0043】その際、上記図2(c)で作成したコンタクトホールの上に塗布された顔料を分散した感光性樹脂はそれぞれフォトリソ法を用いてコンタクトホールを形成し、カラーフィルタオンアレイ基板1aとする。

【0044】最後に、図2(e)に示すように、ITOスパッタによりカラーフィルタオンアレイ基板1aの全面に透明電極を形成し、その上でフォトリソ法によってパターンニングすることにより、コンタクトホール7を介して能動素子4と電気的に導通された画素電極8を形成することができる。

【0045】上記のように製造されたカラーフィルタオンアレイ基板1aの表面に配向膜9aを形成する。対向基板10aは、ガラス基板2bの全面に透明電極11aを形成し、この透明電極11aの上に配向膜9bを形成することにより構成される。

【0046】従って、カラーフィルタオンアレイ基板1aおよび対向基板10aの表面はいずれも平坦であり、このような基板を用いてなる液晶表示装置は、精度のよいセルギャップが得られるため、表示品位の高いものとなる。

【0047】また、カラーフィルタオンアレイ基板1aには、TFTアレイの上に遮光膜4が形成されているため、カラーフィルタオンアレイ基板1aと対向基板10aとの位置合わせの精度を向上させるために遮光膜4の幅を広くする必要がなくなり、液晶パネルの高開口率化を図ることができる。

【0048】さらに、液晶パネルを製造する際には、カラーフィルタオンアレイ基板1aと対向基板10aとのアライメント工程が不要となるため、製造工程を簡略化することができる。

【0049】(実施の形態2) 図3～図5は本発明の(実施の形態2)を示す。図3はカラーフィルタ基板と

アレイ基板とを用いた液晶表示装置の断面図を示し、図4と図5はそれぞれカラーフィルタ基板とアレイ基板の製造工程を示す図である。

【0050】上記(実施の形態1)ではカラーフィルタオンアレイ基板1aと対向基板10aとからなる液晶表示装置を示したが、この(実施の形態2)では、アレイ基板とカラーフィルタ基板とを用いた液晶表示装置である点で異なる。

【0051】また、この(実施の形態2)では、従来のカラーフィルタ基板16bとアレイ基板15bとを用いた液晶表示装置よりもセルギャップの精度を上げるために、カラーフィルタ基板およびアレイ基板の構成を特殊にした点で異なるが、それ以外の基本的な構成は上記従来例を示す図13とほぼ同様である。

【0052】図3に示すように、液晶表示装置は、アレイ基板15aと、カラーフィルタ基板16aとが球状のスペーサ12を介してシール材14にて貼り合され、両基板の間に液晶13が介装されて構成される。なお、アレイ基板15aとカラーフィルタ基板16aの表面には、配向膜9c、9dがそれぞれ形成されている。

【0053】カラーフィルタ基板16aは、図4に示す工程にて製造される。図4(a)に示すように、ガラス基板2dの上に、有機顔料を分散したブラックレジストを塗布し、フォトリソ法によるパターンニングにより遮光膜4を所要パターン形状に形成する。

【0054】次に、図4(b)に示すように、遮光膜4から基板2dの表面にかけて平坦化膜5cを形成し、ガラス基板2dの表面に遮光膜4による段差がなくなるようレベリングする。平坦化膜5cとしては、平坦化性能の点からアクリル系の樹脂が好適に使用できる。

【0055】図4(c)に示すように、この平坦化膜5cの上に単色の顔料(ここではG)を分散した感光性樹脂を塗布して、露光、現像によりパターン形成を行い着色膜6Gを形成する。同様にR、Bの顔料を分散した感光性樹脂を用いて、図4(d)に示すようにRGBの着色膜6R、6G、6Bを形成し、カラーフィルタ基板16aを形成する。

【0056】最後に、図4(e)に示すように、カラーフィルタ基板16aの表面にITOスパッタにより全面に透明電極11bを形成し、対向電極とする。一方、アレイ基板15aは、図5に示す工程にて製造される。

【0057】図5(a)に示すようにガラス基板2cの上に、上記(実施の形態1)と同様に能動素子3を形成しアレイ基板15aとする。次に、図5(b)に示すように、能動素子3から基板2cの表面にかけて平坦化膜5bを塗布し基板2cの表面をレベリングする。平坦化膜5bとしては、アクリル系の樹脂が好適に使用できる。

【0058】そして、図5(c)に示すように、ITOスパッタにより基板の全面に透明電極を形成し、フォ



リソ法により画素電極8をパターンニングすることにより、コンタクトホール7を介して能動素子3と電気的に導通された画素電極8が形成される。

【0059】上記のように構成された液晶表示装置は、アレイ基板15aとカラーフィルタ基板16aの表面がともに平坦化されているため、ギャップ精度の良い液晶表示装置が得られる。

【0060】(実施の形態3) 図6と図7は、本発明の(実施の形態3)を示す。図6は、平坦化膜5aが感光性樹脂で形成された場合のカラーフィルタオンアレイ基板1aの製造工程を示す。一方、図7は、平坦化膜5cが感光性樹脂で形成された場合のカラーフィルタ基板16aの製造工程を示す。そして、それ以外はそれぞれ上記(実施の形態1)および(実施の形態2)とほぼ同様の構成である。

【0061】図6(a)、(b)の工程は上記(実施の形態1)における図2(a)、(b)と同様である。図6(c)の工程では、平坦化膜5aを形成するに際し、感光性樹脂を用い、露光および現像することにより、所要パターン形状の平坦化膜5aを形成し、コンタクトホールを形成する。すなわち、感光性樹脂を用いることによりコンタクトホールの形成がフォトリソ法により容易に行なえるものである。

【0062】次に、図6(d)に示すように、顔料分散の感光性樹脂を用いて着色膜6R、6G、6Bを単色毎にそれぞれフォトリソ法で形成する。最後の工程である図6(e)は、図2(e)と同様である。

【0063】このような構成とすると、フォトリソ法で平坦化膜5aの微細なコンタクトホール形成が容易に行なうことができる。図7(a)～(e)の工程は、上記(実施の形態2)における図4(a)～(e)の工程とほぼ同様である。

【0064】ただし、この(実施の形態3)では、図7(b)の工程において平坦化膜5cを感光性樹脂を用いて形成し、フォトリソ法で所要パターン形状にパターンニングした。感光性樹脂としてはアクリル系の樹脂が好適である。

【0065】このように、カラーフィルタオンアレイ基板1aおよびカラーフィルタ16aにおいて、平坦化膜5a、5cを感光性樹脂にて形成することにより、前者の場合は微細なコンタクトホールの形成が容易となり、後者の場合は平坦化性能を向上できるものである。

【0066】(実施の形態4) 図8と図9は、本発明の(実施の形態4)を示す。上記(実施の形態3)と同様に平坦化膜5a、5cを感光性樹脂にて形成するが、特にネガ型の感光性樹脂を用いた点で異なる。

【0067】図8は、カラーフィルタオンアレイ基板1の製造工程を示し、図9は、カラーフィルタ基板16aの製造工程を示す。図8(a)、(b)に示す工程は、上記図6(a)、(b)と同様である。

【0068】図8(c)に示す工程では、平坦化膜5aを形成するに際し、ネガ型の感光性樹脂を用いて塗布し、露光および現像することにより、所要パターン形状の平坦化膜5aを形成する。この場合、露光は基板2aの裏面から行い、アレイ配線20およびブラックマトリクスで形成された遮光膜4をマスクとしてパターンニングすることができ、位置ズレのない高精度のパターンニングができる。

【0069】また、コンタクトホールを形成する部分は、遮光性のアレイ配線20上に形成されているため、同時に樹脂膜を除去することができる。図8(d)に示すように、着色膜として顔料分散の感光性樹脂膜6R、6G、6Bを単色毎にそれぞれフォトリソ法により形成する。

【0070】図8(e)に示す工程は上記(実施の形態3)と同様である。次に、図9に示すカラーフィルタ基板16aの製造工程について説明する。図9(a)、(b)に示す工程は、上記図7(a)、(b)と同様である。

【0071】図9(c)に示す工程では、平坦化膜5aを形成するに際し、ネガ型の感光性樹脂を用いる。このような構成とすると、上記図8に示すカラーフィルタオンアレイ基板1aと同様に、基板2dの裏面より露光できるため、高精度のパターン形成が実現できる。

【0072】その他の工程については、図7と同様である。このように、カラーフィルタオンアレイ基板1aおよびカラーフィルタ基板16aにおいて、平坦化膜5a、5cをネガ型の感光性樹脂にて形成することにより、高精度のパターンニングが実現できる。

【0073】(実施の形態5) 図10は、本発明の(実施の形態5)を示す。上記(実施の形態3)における図6とはほぼ同様の工程であるが、この(実施の形態5)における図10では着色膜6R、6G、6Bおよび平坦化膜5aのパターン形成法が異なる。

【0074】すなわち、図10(a)、(b)の工程は上記図6(a)、(b)と同様である。図10(c)の工程では、遮光膜4から基板2aの表面にかけて平坦化膜5aを形成し、コンタクトホールを形成せずにそのまま平坦化膜5aの上部に着色膜6G、6Bを形成する。

【0075】そして、図10(d)の工程では、着色膜の上にレジスト剤を塗布してフォトリソで所要パターン形状にパターンニングする。その後、基板の表面をドライエッチングすることにより図10(e)に示すように平坦化膜5aおよび着色膜6G、6Bにコンタクトホールを形成する。

【0076】その後の工程は、図6(e)と同様である。このように、コンタクトホールをドライエッチングにより形成することにより、感光性のない平坦化膜、着色膜においてもコンタクトホールを形成することができる。

【0077】(実施の形態6)図11と図12は、本発明の(実施の形態6)を示す。この(実施の形態6)では、上記(実施の形態1)～(実施の形態5)で使用したカラーフィルタオンアレイ基板1aおよびカラーフィルタ基板16aにフィルム転写法により着色膜6R、6G、6Bを形成する。

【0078】フィルム転写法では、図11に示すように、遮光膜4の形成された基板2と、矢印A方向より供給された着色膜6R、6G、6Bを形成するフィルム22とが矢印B方向へとローラ21a、21bにてラミネートされ、基板2に着色膜6R、6G、6Bが形成される。

【0079】このようなフィルム転写法では、従来のカラーフィルタオンアレイ基板1bやカラーフィルタ基板16bのように、遮光膜4や能動素子3やアレイ配線20によりその表面に凹凸のある基板2にフィルム22をラミネートすると、図12(a)に示すように、基板表面の凹凸によりフィルム22が浮き上がり、基板2とフィルム22との間に気泡23が入り込み、均一な貼り付けが容易に行えないという問題があった。

【0080】しかし、この(実施の形態5)では、図12(b)、(c)に示すように、カラーフィルタオンアレイ基板1aおよびカラーフィルタ基板16aの表面を平坦化膜により凹凸をなくしたものを使用しているため、ラミネート処理を行なっても気泡23が混入することなく、フィルム22を均一に貼り付けることができる。

【0081】従って、表示品位の良い液晶表示装置を得ることができる。

【0082】

【発明の効果】以上のように本発明の液晶表示装置によると、能動素子と遮光膜とが形成された基板の上に遮光膜から基板の表面にかけて平坦化膜が形成され、その平坦化膜の上に着色膜が形成されたカラーフィルタオンアレイ基板を用いて液晶表示装置とすることで、ギャップ精度が向上して表示品位が良くなり、画素の高開口率化も図れるため液晶パネルの高輝度化が実現できる。

【0083】また、遮光膜の形成された基板の全面に平坦化膜が形成され、この平坦化膜の上に着色膜が形成されたカラーフィルタ基板を用いて液晶表示装置とすることで、カラーフィルタ基板の平坦化によりギャップ精度が向上し、表示品位の良いものが得られる。

【0084】また、本発明の液晶表示装置の製造方法によると、上記のように表面が平坦化されたカラーフィルタオンアレイ基板を用いることで、カラーフィルタオンアレイ基板と対向基板とのアライメント工程が不要となり、製造工程の合理化が実現できる。

【0085】さらに、本発明の液晶表示装置の製造方法

によると、上記のように表面が平坦化されたカラーフィルタオンアレイ基板あるいはカラーフィルタ基板を製造するに際し、着色膜をフィルム転写法にて形成することで、基板と着色膜との間に気泡が混入することがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(実施の形態1)におけるカラーフィルタオンアレイ基板を用いた液晶表示装置の断面図

【図2】(実施の形態1)におけるカラーフィルタオンアレイ基板の製造工程を示す図

【図3】(実施の形態2)におけるカラーフィルタ基板を用いた液晶表示装置の断面図

【図4】(実施の形態2)におけるカラーフィルタ基板の製造工程を示す図

【図5】(実施の形態2)におけるアレイ基板の製造工程を示す図

【図6】(実施の形態3)における感光性樹脂にて平坦化膜を形成したカラーフィルタオンアレイ基板の製造工程を示す図

【図7】(実施の形態3)における感光性樹脂にて平坦化膜を形成したカラーフィルタ基板の製造工程を示す図

【図8】(実施の形態4)におけるネガ型の感光性樹脂にて平坦化膜を形成したカラーフィルタオンアレイ基板の製造工程を示す図

【図9】(実施の形態4)におけるネガ型の感光性樹脂にて平坦化膜を形成したカラーフィルタ基板の製造工程を示す図

【図10】(実施の形態5)におけるドライエッチング法によるカラーフィルタオンアレイ基板の製造工程を示す図

【図11】(実施の形態6)におけるフィルム転写法によるラミネート工程を示す構成図

【図12】(実施の形態6)における基板表面の模式図

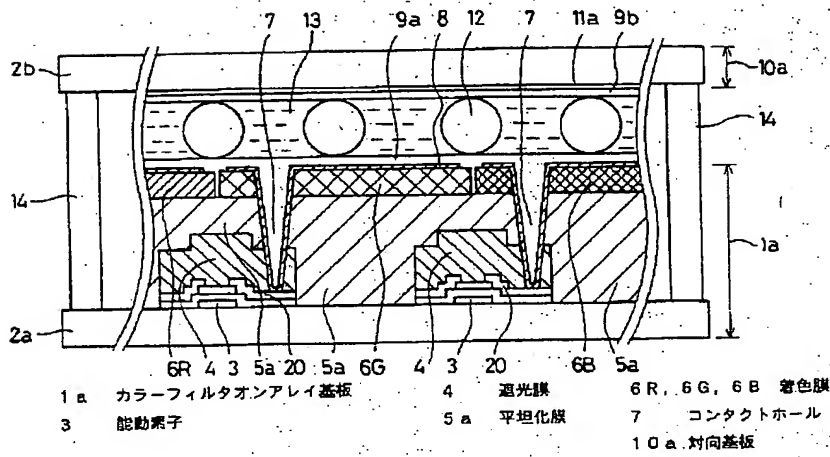
【図13】従来のカラーフィルタ基板とアレイ基板とからなる液晶表示装置の断面図

【図14】従来のカラーフィルタオンアレイ基板の断面図

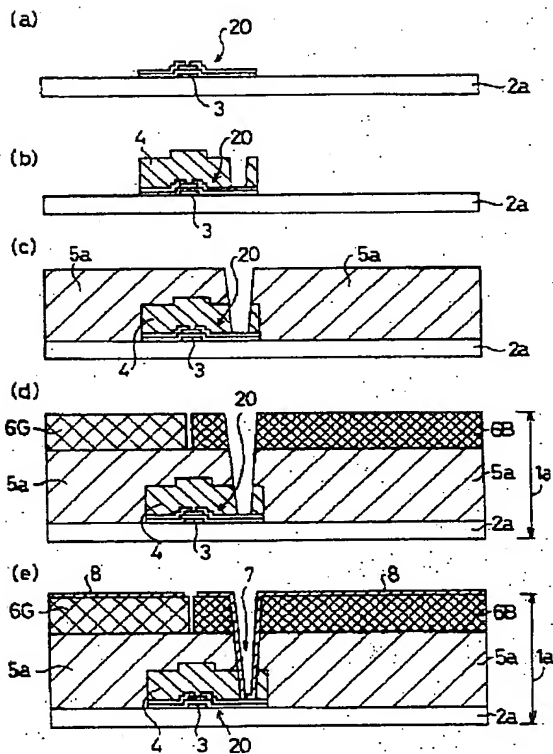
【符号の説明】

1a	カラーフィルタオンアレイ基板
4	遮光膜
5a～5c	平坦化膜
6R、6G、6B	着色膜
7	コンタクトホール
15a	アレイ基板
16	カラーフィルタ基板
22	フィルム
23	気泡

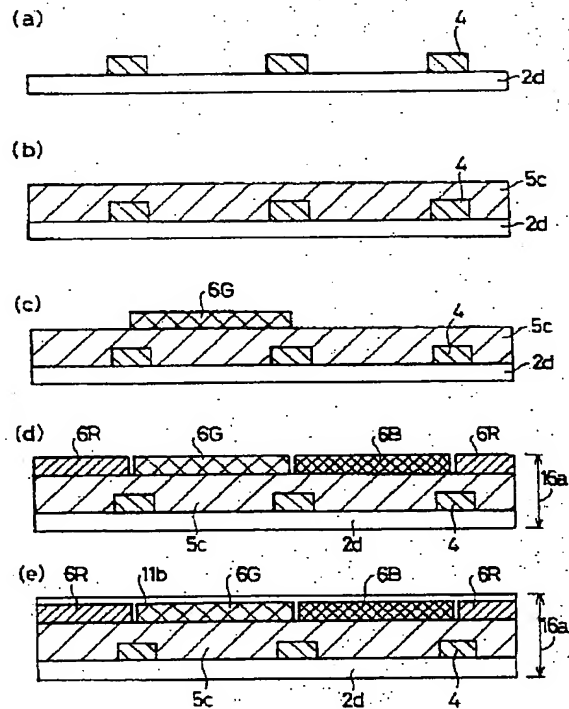
【図1】



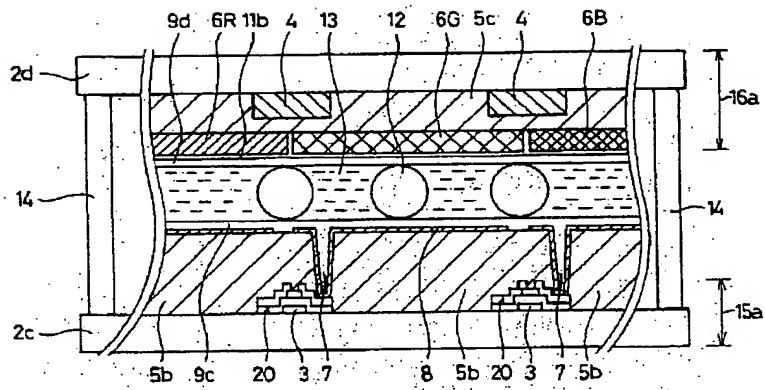
【図2】



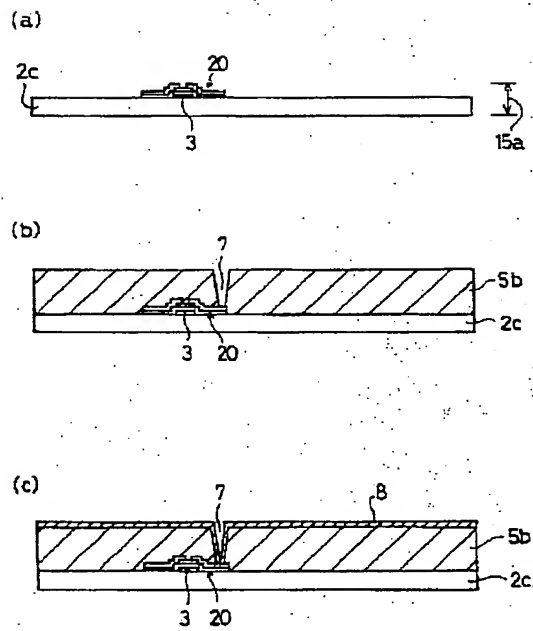
【図4】



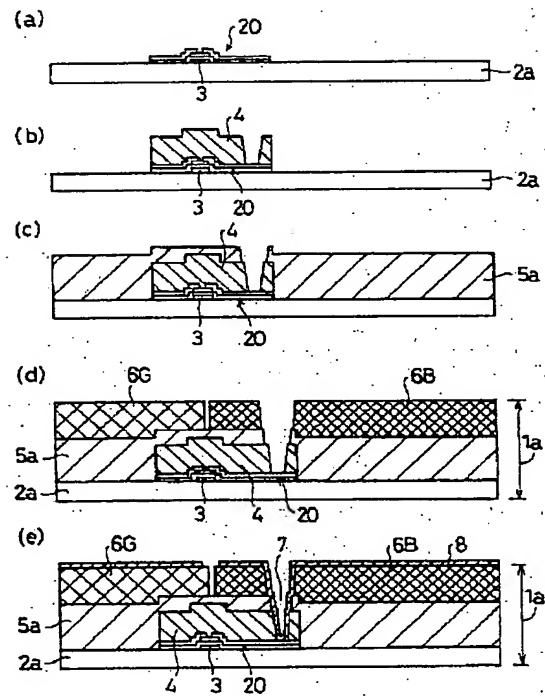
【図3】



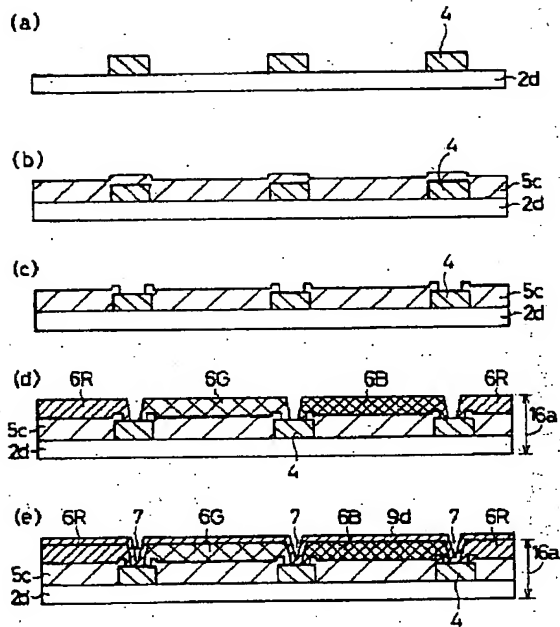
【図5】



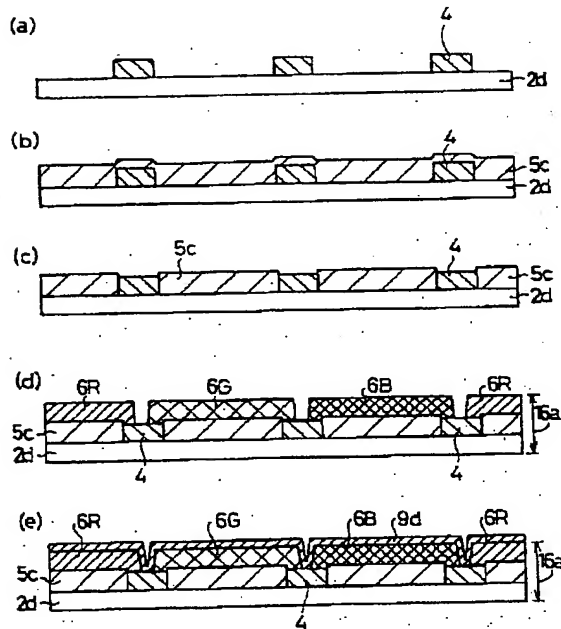
【図6】



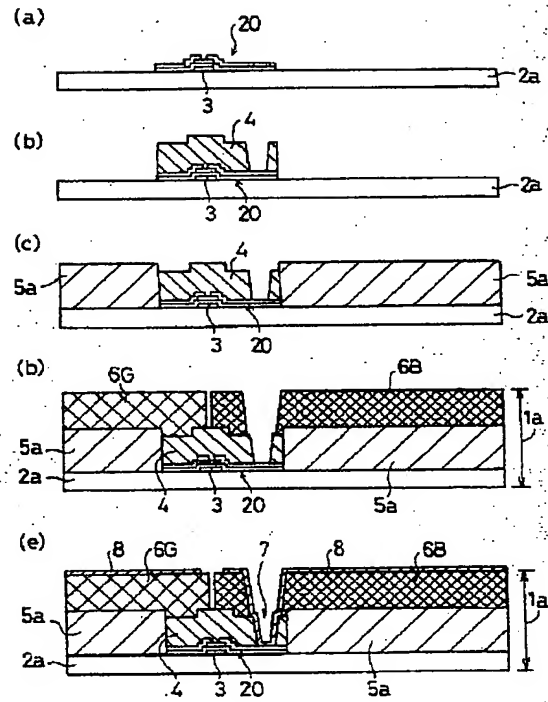
【図7】



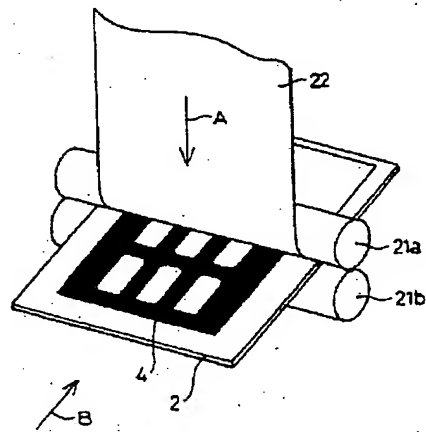
【図9】



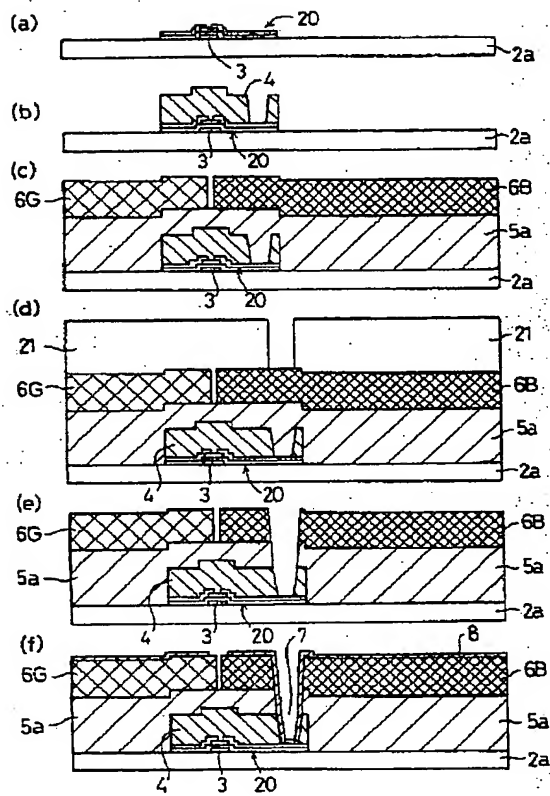
【図8】



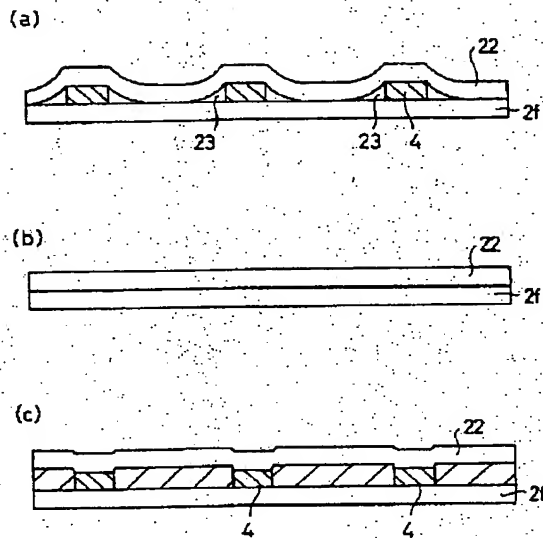
【図11】



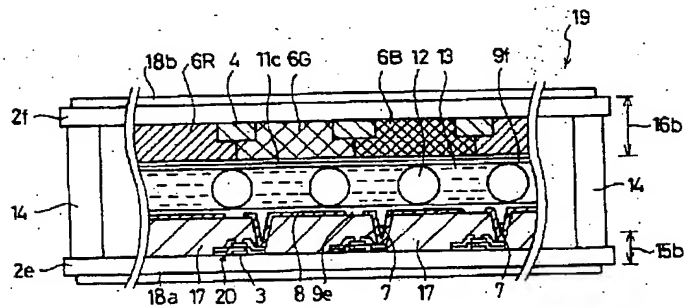
【図10】



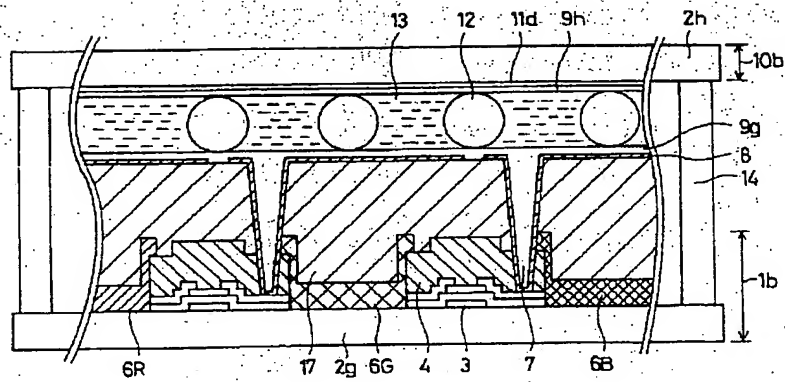
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

識別記号

F I.  
H 0 1 L 29/78

テーマコード (参考)

6 2 7 A

F ターム (参考) 2H091 FA02Y FA35Y FC12 FC26  
FD04 GA07 GA13 LA03 LA12  
LA15 LA16  
2H092 JA26 JA46 JB51 JB52 JB58  
KB22 MA05 MA10 MA13 MA16  
MA19 MA37 NA01 NA07 NA19  
NA27 PA08 PA09  
5F033 GG04 HH38 VV15  
5F110 BB01 CC07 HL07 NN49